·论著·

35~64 岁自报非高血压人群首次血压测量与非同日 3 次血压测量结果的差异及其影响因素分析

左旭[1]，黄招兰[2*]，陆彪[3]

【摘要】 **背景** 目前，已有相关研究者针对自报非高血压人群的首次血压测量结果与非同日 3 次血压测量结果进行对比分析，但以新型冠状病毒疫苗接种为背景开展的相关研究较少。**目的** 了解新型冠状病毒感染疫情常态化防控期间 35~64 岁的新型冠状病毒疫苗接种者的血压水平，分析经首次血压测量发现的疑似高血压患者的首次血压测量结果与非同日 3 次血压测量结果间的差异性，并探讨疑似高血压患者血压分级波动的影响因素，旨在为新型冠状病毒疫苗接种前血压测量工作的开展提供借鉴和指导。**方法** 采用随机抽样法，选取 2021 年 9 月至湖北省武汉市洪山区青菱街社区卫生服务中心接种新型冠状病毒疫苗者中 35~64 岁、自报无高血压病史的居民共 2 814 例作为高血压筛查对象，并对其血压进行测量，测量结果记为首测血压值。根据居民的首测血压值筛选出疑似高血压〔收缩压≥ 140 mm Hg 和 / 或舒张压≥ 90 mm Hg（1 mm Hg=0.133 kPa）〕人群，在疑似高血压患者未使用降压药物的情况下，非同日对其诊室血压进行 3 次规范化测量，基于非同日 3 次血压测量结果计算血压处于理想水平（收缩压 <120 mm Hg 和舒张压 <80 mm Hg）、正常高值水平（收缩压 120~139 mm Hg 和 / 或舒张压 80~89 mm Hg）者，以及高血压（收缩压≥ 140mm Hg 和 / 或舒张压≥ 90mm Hg）患者的占比。比较不同性别、年龄段、首测血压分级的疑似高血压患者的高血压确诊率，采用单因素及多因素有序多分类 Logistic 回归分析疑似高血压患者血压分级波动（基于非同日 3 次血压测量结果得出的血压分级较基于首次血压测量结果得出的血压分级的变化情况）的影响因素。**结果** 2 814 例高血压筛查对象中，疑似高血压患者占 36.67%（1 032/2 814）。经非同日 3 次血压测量后，1 032 例疑似高血压患者中，8.82%（91/1 032）血压处于理想水平，14.34%（148/1 032）血压处于正常高值水平，76.84%（793/1 032）为高血压患者〔其中 1 级高血压患者占 63.68%（505/793），2 级高血压患者占 26.48%（210/793），3 级高血压患者占 9.84%（78/793）〕；女性〔80.68%（380/471）〕高血压确诊率高于男性〔73.62%（413/561）〕，差异有统计学意义（χ^2=7.173，P=0.007）；高血压确诊率随着疑似高血压患者首测血压分级的提高而呈上升趋势（$\chi^2_{趋势}$值 =23.443，P<0.001）。单因素及多因素有序多分类 Logistic 回归分析结果显示，性别、年龄、首次测量血压时的时间段、首次测量血压时有无心理因素、首次测量血压时环境噪音是否≥ 40 db 是疑似高血压患者血压分级波动的影响因素（P<0.05）。**结论** 经首次血压测量发现的疑似高血压患者的首次血压测量结果与非同日 3 次血压测量结果间存在较大差异。社区医务人员在为居民提供新型冠状病毒疫苗接种前的血压测量服务时，应保证周围环境安静，确认其心理状态良好。同时，需重点关注男性、55~64 岁群体、于 11~14 时至社区卫生服务中心接受血压测量（新型冠状病毒疫苗接种）服务者的血压能否真实反映其血压水平，以保证血压测量结果的可靠性，确保疫苗接种工作的顺利进行。

【关键词】 高血压；筛查；诊室血压；新型冠状病毒疫苗；接种；社区卫生服务

【中图分类号】 R 197.1 R 563.12 【文献标识码】 A DOI：10.12114/j.issn.1007-9572.2022.0347

左旭，黄招兰，陆彪 . 35~64 岁自报非高血压人群首次血压测量与非同日 3 次血压测量结果的差异及其影响因素分析［J］. 中国全科医学，2023.［Epub ahead of print］［www.chinagp.net］

ZUO X，HUANG Z L，LU B. Differences between the first and another 3-day blood pressure levels before COVID-19 vaccination and associated factors in a self-reported non-hypertensive population aged 35-64 years［J］. Chinese General Practice，2023.［Epub ahead of print］

Differences between the First and Another 3-day Blood Pressure Levels before COVID-19 Vaccination and Associated Factors in a Self-reported Non-hypertensive Population Aged 35-64 years

ZUO Xu[1]，*HUANG Zhaolan*[2*]，*LU Biao*[3]

1.Department of General Medicine，Tianyou Hospital Affiliated to University of Science and Technology，Wuhan 430064，China

2.Department of General Medicine，Wuhan University of Science and Technology Hospital，Wuhan 430065，China

1.430064 湖北省武汉市，武汉科技大学附属天佑医院全科医学科 2.430065 湖北省武汉市，武汉科技大学医院全科医学科 3.430060 湖北省武汉市，武汉大学人民医院心胸外科

[*]通信作者：黄招兰，副主任医师 / 硕士生导师；E-mail：45477428@qq.com

本文数字出版日期：2023-04-06

3.Department of Cardiothoracic Surgery，Renmin Hospital of Wuhan University，Wuhan 430060，China

*Corresponding author：HUANG Zhaolan，Associate chief physician/Master supervisor；E-mail：45477428@qq.com

【Abstract】 **Background** Previous studies have compared the first and another 3-day blood pressure levels in populations with no history of self-reported hypertension，but there have been few studies conducted in COVID-19 vaccine recipients. **Objective** To understand the blood pressure levels among 35-64-year-old COVID-19 vaccine recipients during regular COVID-19 containment，and to assess the differences between the first and another 3-day blood pressure levels and the factors affecting the fluctuation of blood pressure levels in the recipients with suspected hypertension，providing a reference and guidance for blood pressure measurement before COVID-19 vaccination. **Methods** In September 2021，2 814 residents aged 35-64 with no history of self-reported hypertension were randomly selected for screening for hypertension before receiving COVID-19 vaccination at Qingling Community Health Service Center，Hongshan District，Wuhan City，Hubei Province. Blood pressure was measured and recorded as the first blood pressure measurement value，then based on this，those who were found with suspected hypertension〔systolic blood pressure ≥ 140 mm Hg and/or diastolic blood pressure ≥ 90 mm Hg（1 mm Hg=0.133 kPa）〕standardizedly measured their clinic blood pressure for another three times on different days without the use of any antihypertensive drugs. Based on the 3-day blood pressure measurement results，the proportions of those with blood pressure in the ideal range〔systolic blood pressure<120 mm Hg and diastolic blood pressure<80 mm Hg〕，in the high normal range（systolic blood pressure：120-139 mm Hg and/or diastolic blood pressure：80-89 mm Hg），and in the hypertensive range（systolic blood pressure ≥ 140 mm Hg and/or diastolic blood pressure ≥ 90 mm Hg）were calculated，and the rate of hypertension diagnosis was compared between them by sex，age group，and the first blood pressure measurement level. The factors affecting the fluctuation of blood pressure levels（changes in blood pressure analyzed based on comparing the first blood pressure level and the 3-day blood pressure levels）in suspected hypertensive patients were analyzed using univariate and multivariate ordered Logistic regression. **Results** Of the 2 814 cases，36.67%（1 032/2 814）were suspected hypertensive patients. Analysis of the 3-day blood pressure levels indicated that the proportions of suspected hypertensive patients with a blood pressure level in the ideal range，high normal range and hypertensive range were 8.82%（91/1 032），14.34%（148/1 032），and 76.84%（793/1 032），respectively. Among the cases with confirmed hypertension，the prevalence of stages 1，2，and 3 hypertension was 63.68%（505/793），26.48%（210/793）and 9.84%（78/793），respectively. The hypertension diagnosis rate was higher in females〔80.68%（380/471）〕than that in males〔73.62%（413/561）〕，with statistical significance（χ^2=7.173，P=0.007）. The hypertension diagnosis rate increased with the increase in the first blood pressure level in suspected hypertensive patients（χ^2 trend value=23.443，P<0.001）. The factors affecting the fluctuation of blood pressure levels in suspected hypertensive patients were gender，age，time period for first blood pressure measurement，psychological factors and environmental noise ≥ 40 dB during first blood pressure measurement（P<0.05）. **Conclusion** There are significant differences between the first blood pressure measurement results and 3-day blood pressure measurement results among suspected hypertensive patients. To improve the reliability of blood pressure measurement results to ensure the successful implementation of COVID-19 vaccination，it is suggested for community medical workers to ensure the vaccine recipients are in good mental state，and pre-vaccination blood pressure measurement for them is performed in a quiet environment，and to pay more attention to verify the reliability of pre-vaccination blood pressure level in males，the 55-64 age group，or individuals receiving blood pressure measurement at community health centers between 11: 00 in the morning and 14:00 in the afternoon.

【Key words】 Hypertension；Screening；COVID-19 vaccines；Vaccination；Community health services

新型冠状病毒感染（简称新冠感染）是新型冠状病毒（SARS-COV-2）侵入人体呼吸道而引起的急性传染性疾病[1]。由于缺乏有效的治疗手段，研制和接种新型冠状病毒疫苗（简称新冠疫苗）已成为新冠感染疫情防控的重要策略，目前已投入使用的新冠疫苗包括灭活疫苗、核酸疫苗、病毒载体疫苗、蛋白亚单位疫苗、减毒活疫苗、病毒样颗粒疫苗等[2]。在新冠感染疫情常态化防控背景下，武汉市洪山区青菱街社区卫生服务中心为辖区内居民提供新型冠状病毒灭活疫苗接种服务，接种对象为 18~70 岁的居民。为了确保新冠疫苗接种工作安全推进，社区卫生服务中心医务人员在为居民接种新冠疫苗前须对其血压进行测量，收缩压≥160 mm Hg（1 mm Hg=0.133 kPa）和 / 或舒张压≥ 100mm Hg 的人群应暂缓接种新冠疫苗，待血压降至收缩压 <160 mm Hg 和 / 或舒张压 <100 mm Hg 后方可接种新冠疫苗。在为居民提供接种新冠疫苗前的血压测量服务过程中，社区卫生服务中心医务人员发现了大量自报无高血压病史的疑似高血压患者。此类人群中，多数个体平时未规范监测血压，对高血压认识不足，健康意识较差。血压具有波动性强的特点，并受多种内在、外在因素的影响，这

也使得居民接种疫苗前的血压可能不能真实反映其血压水平。若居民，特别是老年居民接种新冠疫苗前的血压水平被高估，暂缓接种新冠疫苗可能导致其感染新型冠状病毒后发展为重症患者甚至死亡的风险增加，并对新冠感染疫情常态化防控造成不利影响；若居民接种新冠疫苗前的血压水平被低估，则其在接种疫苗后发生不良反应的风险亦有可能升高。考虑到确保患者接种新冠疫苗前的血压能够真实反映其血压水平具有重要意义，本研究选取至社区卫生服务中心接种新冠疫苗者中 35~64 岁、自报无高血压病史的居民作为高血压筛查对象，将经首次血压测量发现的疑似高血压患者的首次血压测量结果与非同日 3 次血压测量结果进行对比分析，并探讨其血压分级波动的影响因素，旨在推进疫苗接种工作按时按质按量完成，为新冠疫苗接种前血压测量工作的开展提供借鉴和指导。

1 对象与方法

1.1 调查对象 采用随机抽样法，选取 2021 年 9 月至湖北省武汉市洪山区青菱街社区卫生服务中心接种新型冠状病毒疫苗者中 35~64 岁、自报无高血压病史的居民作为高血压筛查对象。排除标准：（1）既往自行服用降压药物者；（2）若被判别为疑似高血压患者，不愿意配合完成非同日 3 次血压测量，或于研究期间自行服用降压药物者。本研究已通过武汉科技大学医院医学伦理委员会审批（审批号：2021008001）。研究对象均对本研究知情，并已签署知情同意书。根据既往研究结果，居民高血压病患病率约为 20%[3]，采用横断面研究样本量估算公式 $N=Z^2_{\alpha/2}\times P\times(1-P)/E^2$ 计算样本量。其中 α 取 0.05，$Z_{\alpha/2}=1.96$，P 取 0.20，E 取 0.015，计算得到 N=2 732。最终共选取 2 814 例居民作为高血压筛查对象。

1.2 血压测量 测量血压前，询问受试者 30 min 内有无饮咖啡（酒）或进行剧烈活动，确认其心绪平稳；嘱受试者静坐休息 5~10 min，并排空膀胱。（1）首次血压测量：由经过培训且有经验的社区卫生服务中心医务人员在为居民接种新冠疫苗前对其血压进行测量。使用符合美国医疗器械促进协会（AAMI）标准的上臂式医用电子血压计（HEM-7136，欧姆龙健康医疗株式会社）测量居民的坐位上臂血压，测量时居民的手臂位置与其心脏呈同一水平。记录首测血压值，并判断血压分级。对于疑似高血压患者（收缩压≥ 140 mm Hg 和 / 或舒张压≥ 90 mm Hg），同时记录其性别、年龄，以及测量血压时的时间段（8~11 时、>11~14 时、>14~18 时）、有无心理因素〔通过“您现在感到紧张、焦虑、担忧吗？”这一问题的回答进行判断，若回答为是，则提示有心理因素，若回答为否，则提示无心理因素〕、环境噪音（DLY-2202，德力西电气有限公司）和环境温度（TESTO-608-H1，德国德图）。（2）非同日 3 次血压测量：对于疑似高血压患者，由经过培训且有经验的同一社区卫生服务中心医务人员按照《中国血压测量指南》[4]非同日对其诊室血压进行 3 次规范化测量。正式测量前，测量疑似高血压患者的坐位双上臂血压，并选择血压较高的一侧上肢作为固定的测量手臂。每次对其诊室血压进行测量时，保证血压测量条件一致（环境温度 <30 ℃、环境噪音 <40 db、测量时间段为 8~11 时、疑似高血压患者无心理因素）；采用电子血压计（HEM-7136，欧姆龙健康医疗株式会社）连续测量 2 次坐位上臂血压，测量时疑似高血压患者的手臂位置与其心脏呈同一水平，每次测量间隔 1~2 min，取 2 次读数的平均值作为血压测量值，若两次收缩压和（或）舒张压相差 5 mm Hg 以上，则再次测量，取 3 次读数的平均值作为血压测量值。计算非同日 3 次血压测量结果（收缩压、舒张压）的平均值，即基于非同日 3 次血压测量的收缩压、舒张压。对于确诊高血压患者，根据其非同日 3 次血压测量结果中收缩压、舒张压的最高值，确定其血压分级，当最高收缩压和最高舒张压分属于不同级别时，按最高级别确定其血压分级[5]；对于被排除患有高血压的疑似高血压患者，若非同日 3 次血压测量结果中，1~2 次的血压测量结果达到收缩压≥ 140 mm Hg 和 / 或舒张压≥ 90 mm Hg 的标准，根据其非同日 3 次血压测量结果中收缩压、舒张压的最低值，确定其血压分级。

1.2.3 诊断标准 （1）高血压：非同日 3 次测量血压，收缩压≥ 140 mm Hg 和 / 或舒张压≥ 90 mm Hg[4]；（2）血压分级标准：①理想血压，收缩压 <120 mm Hg 和舒张压 <80 mm Hg；②正常高值，收缩压为 120~139 mm Hg 和舒张压为 80~89 mm Hg；③ 1 级高血压，收缩压为 140~159 mm Hg 和 / 或舒张压为 90~99 mm Hg；④ 2 级高血压，收缩压为 160~179 mm Hg 和 / 或舒张压为 100~109mm Hg；⑤ 3 级高血压，收缩压≥ 180 mm Hg 和 / 或舒张压≥ 110mm Hg[4]。

1.3 统计学方法 采用 SPSS 24.0 软件对数据进行统计分析。正态分布的计量资料以（$\bar{x}\pm s$）表示，组内比较采用配对样本 t 检验，两组间、多组间比较采用一般线性模型；计数资料采用相对数表示，组间比较采用 χ^2 检验或趋势性 χ^2 检验。采用一般线性模型分析年龄与收缩压、舒张压之间的相关性，采用单因素及多因素有序多分类 Logistic 回归分析疑似高血压患者血压分级波动（基于非同日 3 次血压测量结果得出的血压分级较基于首次血压测量结果得出的血压分级的变化情况）的影响因素。以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 2 814 例新型冠状病毒疫苗接种者（高血压筛查对象）一般资料 2 814 例新型冠状病毒疫苗接种者

（高血压筛查对象）中，男 1 266 例（44.99%），女 1 548 例（55.01%）；年龄为 35~64 岁〔男性平均年龄为（49.5±8.3）岁，女性平均年龄为（50.2±8.2）岁〕；平均收缩压为（128.53±19.35）mm Hg，平均舒张压为（79.96±10.60）mm Hg。不同性别、年龄组别平均收缩压及舒张压比较，差异有统计学意义（P<0.05，表 1）。新型冠状病毒疫苗接种者（高血压筛查对象）收缩压与年龄呈线性正相关（r=0.416，P<0.001），舒张压与其年龄呈线性负相关（r=-0.046，P=0.015）。

表 1 不同性别、年龄组别新型冠状病毒疫苗接种者（高血压筛查对象）平均收缩压及舒张压比较（$\bar{x}\pm s$，mm Hg）

Table 1 Comparison of average systolic and diastolic blood pressure in COVID-19 vaccine recipients (hypertensive screening subjects) by sex and age group

项目	例数	平均收缩压	平均舒张压
性别			
男	1 266	130.98±17.97	84.62±12.09
女	1 548	128.30±24.81	77.84±10.18
t 值		3.215	16.148
P 值		0.001	<0.001
年龄（岁）			
35~44	858	120.19±18.03	80.26±10.44
45~54	1 017	126.98±19.15	78.47±11.59
55~64	939	132.19±21.64	77.57±11.54
F 值		83.440	13.232
P 值		<0.001	<0.001

2.2 疑似高血压患者首次血压测量结果与非同日 3 次血压测量结果 2 814 例高血压筛查对象中，疑似高血压患者占 36.67%（1 032/2 814）。不同性别、年龄组别疑似高血压患者基于首次血压测量的平均收缩压与基于非同日 3 次血压测量的平均收缩压比较，差异有统计学意义（P<0.05）；同一性别、年龄组别疑似高血压患者基于首次血压测量的平均收缩压与基于非同日 3 次血压测量的平均收缩压比较，差异亦有统计学意义（P<0.05），见表 2。不同性别、年龄组别疑似高血压患者基于首次血压测量的平均舒张压与基于非同日 3 次血压测量的平均舒张压比较，差异有统计学意义（P<0.05）；同一性别、年龄组别疑似高血压患者基于首次血压测量的平均舒张压与基于非同日 3 次血压测量的平均舒张压比较，差异亦有统计学意义（P<0.05），见表 3。疑似高血压患者基于非同日 3 次血压测量的收缩压与其年龄呈正相关（r=0.563，P<0.001），基于非同日 3 次血压测量的舒张压与其年龄呈负相关（r=-0.104，P<0.001）。

2.3 疑似高血压患者经非同日 3 次血压测量后血压分级分布及高血压确诊状况 经非同日 3 次血压测量，1 032 例疑似高血压患者中，8.82%（91/1 032）血压处于理想水平，14.34%（148/1 032）血压处于正常高值水平，76.84%（793/1 032）为高血压患者〔其中 1 级高血压患者占 63.68%（505/793），2 级高血压患者占 26.48%（210/793），3 级高血压患者占 9.84%（78/793）〕。不同性别疑似高血压患者高血压确诊率比较，差异有统计学意义（χ^2=7.173，P=0.007）；35~44、45~54、55~64 岁组疑似高血压患者高血压确诊率依次为 71.17%（158/222）、78.33%（282/360）、78.44%（353/450），见表 4；同一性别不同年龄组别疑似高血压患者经非同日 3 次血压测量后血压分级分布及高血压确诊状况见表 5。经非同日 3 次血压测量后，高血压确诊率随着疑似

表 2 不同性别、年龄组别疑似高血压患者基于首次血压测量与基于非同日 3 次血压测量的平均收缩压（$\bar{x}\pm s$，mm Hg）

Table 2 Average systolic blood pressure measured for the first time before COVID-19 vaccination and on another three days in suspected hypertensive patients by sex and age group

项目	例数	基于首次血压测量的平均收缩压	基于非同日 3 次血压测量的平均收缩压	t 值	P 值
性别					
男	561	156.73±14.69	142.93±15.39	22.887	<0.001
女	471	146.06±18.54	140.87±13.26	8.045	<0.001
t 值		10.311	2.280		
P 值		<0.001	0.023		
年龄（岁）					
35~44	222	144.01±16.35	138.98±14.41	8.925	<0.001
45~54	360	148.20±15.56	140.47±16.57	11.373	<0.001
55~64	450	154.57±17.14	144.32±19.36	9.730	<0.001
F 值		83.440	24.134		
P 值		<0.001	<0.001		

表 3 不同性别、年龄组别疑似高血压患者基于首次血压测量与基于非同日 3 次血压测量的平均舒张压（$\bar{x}\pm s$，mm Hg）

Table 3 Average diastolic blood pressure measured for the first time before COVID-19 vaccination and on another three days in suspected hypertensive patients by sex and age group

项目	例数	基于首次血压测量的平均舒张压	基于非同日 3 次血压测量的平均舒张压	t 值	P 值
性别					
男	561	93.36±9.49	88.63±11.24	11.599	<0.001
女	471	87.41±8.76	84.82±8.76	8.347	<0.001
t 值		10.389	5.987		
P 值		<0.001	<0.001		
年龄（岁）					
35~44	222	93.23±8.65	87.25±10.78	11.666	<0.001
45~54	360	91.23±8.66	86.47±9.49	12.232	<0.001
55~64	450	89.36±10.32	81.67±10.54	16.870	<0.001
F 值		13.012	31.844		
P 值		<0.001	<0.001		

高血压患者首测血压分级的提高而呈上升趋势（$\chi^2_{趋势}$值 =23.443，P<0.001）；被排除患有高血压的疑似高血压患者中，首测血压分级为 1 级高血压者占比最高，为 75.31%（180/239），见表 6。

表 4 不同性别、年龄组别疑似高血压患者经非同日 3 次血压测量后高血压确诊状况〔n（%）〕

Table 4 Diagnosis of hypertension based on the 3-day blood pressure measurement results in suspected hypertensive patients by sex and age group

项目	例数（疑似高血压患者）	经确诊患高血压者	$\chi^2_{趋势}$值	P 值
性别			7.173	0.007
男	561	413（73.62）		
女	471	380（80.68）		
年龄（岁）			3.541[a]	0.060
35~44	222	158（71.17）		
45~54	360	282（78.33）		
55~64	450	353（78.44）		

注：[a] 表示 $\chi^2_{趋势}$值

2.4 疑似高血压患者血压分级波动影响因素的单因素及多因素有序多分类 Logistic 回归分析 以性别、年龄、首次测量血压时的时间段、首次测量血压时有无心理因素、首次测量血压时环境噪音是否≥ 40 db、首次测量血压时的环境温度是否≥ 30 ℃为自变量，以基于非同日 3 次血压测量结果得出的血压分级较基于首次血压测量结果得出的血压分级的变化情况为因变量（赋值：升 2 级 =1，升 1 级 =2，不变 =3，降 1 级 =4，降 2 级及以上 =5），对疑似高血压患者血压分级波动的影响因素进行单因素有序多分类 Logistic 回归分析。结果显示，性别、年龄、首次测量血压时的时间段、首次测量血压时有无心理因素、首次测量血压时环境噪音是否≥ 40 db 是疑似高血压患者血压分级波动的影响因素（P<0.05）。以单因素有序多分类 Logistic 回归分析中差异有统计学意义的变量为自变量，以基于非同日 3 次血压测量结果得出的血压分级较基于首次血压测量结果得出的血压分级的变化情况为因变量（赋值：升 2 级 =1，升 1 级 =2，不变 =3，降 1 级 =4，降 2 级及以上 =5），对疑似高血压患者血压分级波动的影响因素进行多因素有序多分类 Logistic 回归分析。结果显示，性别、年龄、首次测量血压时的时间段、首次测量血压时有无心理因素、首次测量血压时环境噪音是否≥ 40 db 是疑似高血压患者血压分级波动的影响因素（P<0.05），见表 7。

3 讨论

目前，已有相关研究者针对自报非高血压人群的首次血压测量结果与非同日 3 次血压测量结果进行对比分析，但以新型冠状病毒疫苗接种为背景开展的相关研究较少。本研究选取至社区卫生服务中心接种新冠疫苗者中 35~64 岁、自报无高血压病史的居民作为高血压筛查对象，将经首次血压测量发现的疑似高血压患者的首

表 5 同一性别不同年龄组别疑似高血压患者经非同日 3 次血压测量后血压水平分布及高血压确诊状况〔n（%）〕

Table 5 Distribution of blood pressure levels stratified by 3-day blood pressure readings and diagnosis of hypertension in suspected male and female hypertensive patients of different age groups

项目	例数（疑似高血压患者）	基于非同日 3 次血压测量结果得出的血压分级					经确诊患高血压者
		理想血压	正常高值	1 级高血压	2 级高血压	3 级高血压	
男							
35~44 岁	136	28（20.59）	17（12.50）	51（37.50）	32（23.53）	8（5.88）	91（66.91）
45~54 岁	202	17（8.41）	31（15.35）	96（47.52）	43（21.29）	15（7.43）	154（76.24）
55~64 岁	223	15（6.73）	40（17.94）	107（47.98）	38（17.04）	23（10.31）	168（75.34）
女							
35~44 岁	86	10（11.63）	9（10.47）	41（47.67）	21（24.42）	5（5.81）	67（77.91）
45~54 岁	158	10（6.33）	20（12.66）	89（56.33）	30（18.99）	9（5.70）	128（81.01）
55~64 岁	227	11（4.84）	31（13.66）	121（53.30）	46（20.26）	18（7.93）	185（81.50）

表 6 不同首测血压分级疑似高血压患者经非同日 3 次血压测量后血压水平分布及高血压确诊状况〔n（%）〕

Table 6 Distribution of blood pressure levels stratified by 3-day blood pressure readings and diagnosis of hypertension in suspected hypertensive patients with different first blood pressure levels

首测血压分级	例数	基于非同日 3 次血压测量结果得出的血压分级					经确诊患高血压者	$\chi^2_{趋势}$值	P 值
		理想血压	正常高值血压	1 级高血压	2 级高血压	3 级高血压			
1 级高血压	654	75（11.47）	105（16.05）	428（65.44）	36（5.50）	10（1.53）	474（72.48）	23.443	<0.001
2 级高血压	249	14（5.62）	33（13.25）	56（22.49）	134（53.81）	12（4.82）	202（81.12）		
3 级高血压	129	2（1.55）	10（7.75）	21（16.28）	40（31.01）	56（43.41）	117（90.70）		

注：由于数值修约，部分构成比非 100.00%

表 7 疑似高血压患者血压分级波动影响因素的单因素及多因素有序多分类 Logistic 回归分析

Table 7 Univariate and multivariate ordered Logistic regression analysis of factors influencing the fluctuation of blood pressure levels in suspected hypertensive patients

自变量	单因素有序多分类 Logistic 回归分析					多因素有序多分类 Logistic 回归分析				
	P 值	*OR*（95%*CI*）	*b*	*SE*	Wald χ^2 值	*P* 值	*OR*（95%*CI*）	*b*	*SE*	Wald χ^2 值
性别（以女为参照）										
男	0.033	1.519（1.034，2.230）	0.418	0.196	4.549	0.040	1.751（1.025，3.064）	0.560	0.273	4.211
年龄（以 35~44 岁为参照）										
45~54	0.201	1.112（0.945，1.308）	0.106	0.083	1.636	0.734	1.023（0.897，1.174）	0.023	0.067	0.115
55~64	0.001	1.631（1.232，2.159）	0.489	0.143	11.703	0.042	1.636（1.018，2.687）	0.492	0.242	4.138
首次测量血压时的时间段（以 8~11 时为参照）										
>11~14 时	0.007	0.645（0.467，0.891）	-0.439	0.165	7.063	0.025	0.613（0.399，0.960）	-0.489	0.219	4.994
>14~18 时	0.600	0.885（0.561，1.397）	-0.122	0.233	0.275	0.791	0.897（0.400，2.087）	-0.109	0.412	0.070
首次测量血压时有无心理因素（以无为参照）										
有	0.001	3.231（2.311，4.517）	1.173	0.171	47.038	0.001	4.534（2.022，10.551）	1.512	0.412	13.461
首次测量血压时环境噪音是否≥ 40 db（以否为参照）										
是	0.024	2.453（1.731，3.477）	0.897	0.178	25.412	0.003	2.088（1.289，3.457）	0.736	0.246	8.956
首次测量血压时的环境温度是否≥ 30 ℃（以否为参照）										
是	0.501	0.863（0.562，1.326）	-0.147	0.219	0.453	—	—	—	—	—

注：—表示无相关结果

次血压测量结果与非同日 3 次血压测量结果进行对比分析，并探讨其血压分级波动的影响因素，具有一定的创新性。

本研究发现，不同性别疑似高血压患者高血压确诊率比较，差异有统计学意义，女性疑似高血压患者确诊率高于男性疑似高血压患者，这与刘龙英等[6]、吴毅凌等[7]的研究结果一致。女性被诊断出患有高血压的平均年龄为 50 岁。2010 年中国慢性病监测数据显示，55 岁以前男性高血压患病率明显高于女性，而 55 岁以后（包括 55 岁）男性高血压患病率则低于女性[8-9]。本研究纳入的疑似高血压患者中，55~64 岁女性占比最高，达 22.00%（227/1 032），这一特征可能是导致本研究中女性疑似高血压患者确诊率高于男性疑似高血压患者的重要原因。而 55 岁以后（包括 55 岁）男性高血压患病率低于女性的原因可能与女性绝经后雌激素水平明显降低相关[10]。有研究表明，雌激素不仅可通过促进血管内皮型一氧化氮合酶的活化而发挥降压作用，还可通过促进一氧化氮的分泌、影响肾素 - 血管紧张素系统和中枢神经系统发挥降压作用[11-12]。而绝经后，雌激素水平的下降使其对心血管的保护作用明显减弱，并使女性患心血管疾病的风险增加[13]。考虑到不同性别高血压患者的发病特征不同，社区应针对不同性别高血压患者的发病特点开展高血压筛查工作，以收获更好的筛查效果。

研究结果显示：（1）同一性别、年龄组别疑似高血压患者非同日 3 次血压测量结果（平均收缩压、平均舒张压）明显低于首次血压测量结果。（2）在疑似高血压患者中，男性高血压确诊率明显低于女性。（3）经非同日 3 次血压测量后，高血压确诊率随着疑似高血压患者首测血压分级的提高而呈上升趋势；被排除患有高血压的疑似高血压患者中，首测血压分级为 1 级高血压者占比最高。因此，社区卫生服务中心的医务人员在为辖区内居民提供新冠疫苗接种前的血压测量服务时，应重点关注男性、1 级高血压的疑似高血压患者的血压能否真实反映其血压水平，必要时可对其血压进行多次测量，以保证血压测量结果的可靠性。此外，对于被排除患有高血压的疑似高血压患者，若非同日 3 次血压测量结果中，1~2 次的血压测量结果达到收缩压≥ 140 mm Hg 和 / 或舒张压≥ 90 mm Hg 的标准，社区卫生服务中心的医务人员除了须对其血压进行多次测量外，还应对患者进行进一步的检查，明确引起其血压升高的诱因。

单因素及多因素有序多分类 Logistic 回归分析显示，性别为影响疑似高血压患者血压分级波动的因素。与女性相比，男性精神压力水平常更高，而测量血压时个体精神压力较大可导致测量结果无法真实反映其血压水平。首次测量血压时的时间段是疑似高血压患者血压分级波动的因素。对于同一个体而言，与 >11~14 时这一时段的血压相比，8~11 时这一时段的血压更高，这可能与晨起后个体交感神经兴奋性增高有关。首次测量血压时有无心理因素是疑似高血压患者血压分级波动的影响因素。在接种新冠疫苗前，部分人群对新冠疫苗的安全性有不同程度的担忧，且因长时间排队等候出现了焦虑等不良情绪，再加上新型冠状感染疫情常态化防控

期间其精神多处于紧张状态，导致血压测量结果无法真实反映其血压水平[9]。首次测量血压时环境噪音是否≥40 db也为疑似高血压患者血压分级波动的影响因素。在过于嘈杂的环境中，居民因交感神经兴奋更易出现心情烦躁的情况，从而使得血压测量结果无法真实反映其血压水平。此外，年龄亦为影响疑似高血压患者血压分级波动的因素。由于55~64岁居民多处于体检"中断期"，再加上其中的部分居民户口类型为"农转非"（文化程度可能相对较低），其面对新冠疫苗接种时更容易产生焦虑情绪，导致血压测量结果无法真实反映其血压水平。因此，社区医务人员在为居民提供新型冠状病毒疫苗接种前的血压测量服务时，应保证周围环境安静，确认其心理状态良好。同时，需重点关注男性、55~64岁群体、于11~14时至社区卫生服务中心接受血压测量（新型冠状病毒疫苗接种）服务者的血压能否真实反映其血压水平。同时，社区医务人员在开展高血压筛查工作时，应对处于体检中断期居民的高血压发生状况进行重点评估；可通过"线上+线下"多渠道[14]定期对社区卫生服务机构辖区内居民进行高血压相关的健康教育，包括家庭血压监测（HBPM）的必要性及家庭血压的测量方法等，进而增强居民健康意识，提升居民自我监测血压的能力。

总之，新冠疫苗接种工作的开展为发现隐藏于社区中、未得到及时诊断的高血压人群提供了宝贵契机。对于发现的疑似高血压患者，社区卫生服务中心医务人员可对其进行健康教育并为其提供就诊建议，并建议此部分人群接受规范的诊室血压监测并定期进行HBPM，以明确自身高血压患病情况，必要时可建议其接受动态血压监测（ABPM），以进一步明确诊断[15]。

本研究对于做好新冠疫苗接种前的血压测量工作具有指导价值，可为新冠感染疫情常态化防控期间社区卫生服务机构开展高血压健康管理工作提供参考与依据。本研究存在不足之处。（1）在筛选疑似高血压患者时，仅基于1次血压测量结果做出判断，可能导致部分疑似高血压患者被遗漏；（2）血压所具有的波动性强、影响因素较多等特点可能会对非同日3次血压测量结果的稳定性产生不利影响。因此，如有条件，可通过24 h ABPM或HBPM明确诊断，以进一步提升研究质量。（3）纳入的疑似高血压患者数量较少且均来自一个地区、研究的时间跨度较小。但研究结果仍可反映一定的问题。

作者贡献：左旭负责文献检索、数据收集、论文撰写；陆彪负责统计学处理；黄招兰负责文章质量控制、文章构思，并对文章整体负责。所有作者确认了论文的最终稿。

本文无利益冲突。

参考文献

[1] 步芳芳，于超，王颖翠，等．试论后新型冠状病毒肺炎疫情期高血压的防治［J］．中华高血压杂志，2020，28（8）：722-725. DOI：10.16439/j.cnki.1673-7245.2020.08.009.

[2] 朱瑶，韦意娜，孙畅，等．新型冠状病毒肺炎疫苗研究进展［J］．预防医学，2021，33（2）：143-148. DOI：10.19485/j.cnki.issn2096-5087.2021.02.009.

[3] 吴晓军，陈新云，蒋小晶，等．成都市城乡居民高血压患病率、知晓率、治疗率及控制率分析［J］．现代预防医学，2021，48（6）：1075-1078，1093.

[4] 王文，张维忠，孙宁玲，等．中国血压测量指南［J］．中华高血压杂志，2011，19（12）：1101-1115，1100. DOI：10.16439/j.cnki.1673-7245.2011.12.004.

[5] 中国高血压防治指南修订委员会，高血压联盟，中华医学会心血管病学分会中国医师协会高血压专业委员会，等．中国高血压防治指南（2018年修订版）［J］．中国心血管杂志，2019，24（1）：24-56. DOI：10.3969/j.issn.1007-5410.2019.01.002.

[6] 刘龙英，吴松娟，魏国芳，等．丽水地区2017-2018年体检人群高血压发生现状及危险因素调查［J］．实用预防医学，2021，28（9）：1139-1142. DOI：10.3969/j.issn.1006-3110.2021.09.031.

[7] 吴毅凌，李静，王云辉，等．自报非高血压人群高血压筛查结果及相关因素分析［J］．现代预防医学，2021，48（14）：2585-2589，2602.

[8] 李镒冲，王丽敏，姜勇，等．2010年中国成年人高血压患病情况［J］．中华预防医学杂志，2012，46（5）：409-413. DOI：10.3760/cma.j.issn.0253-9624.2012.05.007.

[9] 吴琦欣，史明标，邓燕，等．我国成人高血压流行病学分布特征研究进展［J］．现代预防医学，2019，46（23）：4238-4242.

[10] 黄文洁，李晓敏，卢永超．绝经后女性高血压发病机制及防治［J］．中国医药导刊，2021，23（1）：6-10. DOI：10.3969/j.issn.1009-0959.2021.01.002.

[11] DUCKLES S P，KRAUSE D N. Mechanisms of cerebrovascular protection: oestrogen，inflammation and mitochondria［J］. Acta Physiol（Oxf），2011，203（1）：149-154. DOI：10.1111/j.1748-1716.2010.02184.x.

[12] XUE B，JOHNSON A K，HAY M. Sex differences in angiotensin Ⅱ-and aldosterone-induced hypertension：the central protective effects of estrogen［J］. Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol，2013，305（5）：459-463. DOI：10.1152/ajpregu.00222.2013.

[13] ZHAO Z，WANG H，JESSUP J A，et al. Role of estrogen in diastolic dysfunction［J］. Am J Physiol Heart Circ Physiol，2014，306（5）：628-640. DOI：10.1152/ajpheart.00859.2013.

[14] 赵明星，胡鲜云，石晓萍，等．新冠肺炎疫期间互联网医疗在老年高血压管理中的应用研究［J］．中华保健医学杂志，2021，23（1）：101-102. DOI：10.3969/j.issn.1674-3245.2021.01.029.

[15] PARATI G，STERGIOU G，O'BRIEN E，et al. European Society of Hypertension practice guidelines for ambulatory blood pressure monitoring［J］. J Hypertens，2014，32（7）：1359-1366. DOI：10.1097/hjh.0000000000000221.

（收稿日期：2022-05-06；修回日期：2022-11-29）

（本文编辑：陈俊杉）